Opérateur REST_GENE_PHYS

1 But

Restituer dans la base physique des résultats en coordonnées généralisées.

Cet opérateur permet de restituer dans l'espace physique des résultats obtenus sur un système en coordonnées généralisées par des méthodes de recombinaison modale.

Le concept produit est un concept de type :

- `dyna_trans` si les résultats généralisés proviennent d'un calcul par recombinaison modale ou suite à l'extrapolation de résultats de mesures expérimentales sur un modèle numérique (le concept d'entrée est de type `tran_gene`),
- `mode_meca` pour la restitution suite à un calcul modal avec projection sur une base modale (le concept d'entré est de type mode_gene),
- `dyna_harmo` pour la restitution suite à un calcul harmonique avec projection sur une base modale, sans sous-structuration (le concept d'entré est de type `harm_gene`).

Table des matières

2 Syntaxe

```
resphy  = REST_GENE_PHYS   (                                     [*]
                ♦  RESU_GENE =   tg,                        /   [tran_gene]
                                                            /   [mode_gene]
                                                            /   [harm_gene]

                ◊  MODE_MECA =   mode,                          [mode_meca]
                ◊  NUME_DDL =    numeddl,                       [nume_ddl]
                 ◊ /   TOUT_ORDRE    =   'OUI',
                    /  NUME_MODE     =   num ,                  [l_I]
                   /   NUME_ORDRE    =   num ,                  [l_I]
                   /   TOUT_INST     =   'OUI',
                   /   LIST_INST     =   list,                  [listr8]
                   /   INST          =   inst,                  [l_R]
                   /   FREQ          =   freq,                  [l_R]
                   /   LIST_FREQ =   list,                      [listr8]
                ◊  /   TOUT_CHAM =   'OUI',
                   /   NOM_CHAM  =   (   |   'DEPL',
                                         |   'VITE',
                                         |   'ACCE',            [DEFAUT]
                                         |   'ACCE_ABSOLU',
                                         |   'EFGE_ELNO',
                                         |   'SIPO_ELNO',
                                         |   'SIGM_ELNO',
                                         |   'FORC_NODA',),
                ◊  INTERPOL =    /   'LIN',
                                 /   'NON',                     [DEFAUT]
                ◊  CRITERE = /   'ABSOLU',
                             /   'RELATIF,                      [DEFAUT]
                ◊  PRECISION =   /   prec,,                     [R]
                                 /   1.E-06,                    [DEFAUT]
                ◊  /   MULT_APPUI = /   'OUI',
                                    /   'NON',                  [DEFAUT]
                   /   CORR_STAT =  /   'OUI',
                                    /   'NON',                  [DEFAUT]
                ◊  /   ACCE_MONO_APPUI =gamma,                  [fonction]
                   /   DIRECTION =(dx, dy, dz),                 [l_R]

                ◊  /   NOEUD     = lno,                         [l_co]
                   /   GROUP_NO  = lgrno,                       [l_co]
                   /   MAILLE    = lma,                         [l_co]
                   /    GROUP_MA = lgrma,                       [l_co]

                ◊  TITRE  =   titre,                            [l_Kn]

                              )
Si RESU_GENE de type tran_gene alors     [*] = dyna_trans
Si RESU_GENE de type mode_gene alors     [*] = mode_meca
Si RESU_GENE de type harm_gene alors     [*] = dyna_harmo
```

3 Opérandes

3.1 Opérande RESU_GENE

♦ RESU_GENE = tg

/ concept du type tran_gene contenant pour différents instants des vecteurs généralisés de type déplacement, vitesse et accélération. Si les résultats proviennent de l'extrapolation de résultats de mesure sur un modèle numérique (commande PROJ_MESU_MODAL), les vecteurs généralisés sont de type déplacement, déformation et contrainte. Dans ce cas, la base de recombinaison est de type mode_meca.

/ concept du type mode_gene contenant les vecteurs généralisés des modes calculés suite à une projection sur base modale.

/ concept du type harm_gene contenant les vecteurs généralisés de type déplacement, vitesse et accélération de la réponse harmonique d'une structure calculée après une projection sur une base modale

3.2 Opérande MODE_MECA

◊ MODE_MECA = mode

Concept du type mode_meca contenant une base de modes propres obtenue par sous-structuration dynamique.

Cet opérande est utilisé dans le cas d'une restitution dans le système physique d'un résultat de calcul transitoire effectué sur base modale calculée par sous-structuration dynamique. La base modale contenue dans le concept mode_meca a été obtenue par un REST_SOUS_STRUC [U4.63.32]. Il s'agit donc d'une double restitution, après avoir fait une double projection (cf. exemple au [§4]).

3.3 Opérande NUME_DDL

◊ NUME_DDL = numeddl

Concept du type nume_ddl contenant une numérotation correspondante à un modèle réduit dans le cas d'un calcul avec condensation dynamique lorsque l'utilisateur souhaite une restitution sur les ddls appartenant à ce modèle réduit.

Cet opérande permet ainsi d'obtenir suite à la restitution un concept mode_meca qui pourrait être utilisé par la suite pour un calcul sur le modèle réduit (voir le cas-test SDNV107A pour exemple).

3.4 Opérandes TOUT_ORDRE/NUME_ORDRE/NUME_MODE/TOUT_INST/ LIST_INST/INST

◊ / TOUT_ORDRE = 'OUI'

Pour restituer sur tous les modes du concept mode_gene.

/ NUME_ORDRE = num

Liste d'entiers contenant les numéros d'ordre des modes sur lesquels s'opère la restitution.

/ NUME_MODE = num

Liste d’entiers contenant les numéros des modes dans le spectre global sur lesquels s’opère la restitution.

/ TOUT_INST = 'OUI'

Si l'on souhaite restituer sur tous les instants contenus dans le résultat généralisé (tran_gene).

/ LIST_INST = list

Liste de réels croissants de type listr8 contenant les instants pour lesquels on souhaite effectuer la restitution.

/ INST = inst

Liste de réels contenant les instants sur lesquels s’opère la restitution.

Pour un calcul transitoire, on vérifie que les instants demandés par l'option LIST_INST sont bien dans le domaine de définition du tran_gene.
Les résultats à un instant quelconque peuvent être obtenus par interpolation linéaire entre les résultats de deux instants de calcul effectivement contenus par le tran_gene.

3.5 Opérandes FREQ / LIST_FREQ

Ces opérandes sont utilisées dans le cas d'une restitution sur base physique de calculs harmoniques généralisés (harm_gene).

/ FREQ = freq

Fréquence à laquelle on souhaite restituer le calcul harmonique

/ LIST_FREQ = list

Liste de réels contenant les fréquences pour lesquelles on souhaite effectuer la restitution.

Pour chaque fréquence indiquée, on restitue les champs obtenus à la fréquence de calcul la plus proche. Il n'y a pas d'interpolation.

3.6 Opérandes TOUT_CHAM / NOM_CHAM

◊ / TOUT_CHAM = 'OUI'

Permet de restituer les champs de nom symbolique DEPL, VITE et ACCE contenus dans le résultat généralisé (tran_gene, harm_gene).

/ NOM_CHAM = nomcha

Liste des noms symboliques de champ que l'on souhaite restituer : 'DEPL', 'VITE', 'ACCE' et éventuellement s'ils ont été calculés, 'ACCE_ABSOLU', 'EFGE_ELNO', 'SIPO_ELNO', 'SIGM_ELNO' ou 'FORC_NODA'.
La restitution des champs 'EFGE_ELNO', 'SIPO_ELNO', 'SIGM_ELNO' et 'FORC_NODA' est possible en multi-appuis.

3.7 Opérande INTERPOL

◊ INTERPOL =

'LIN' : une interpolation est autorisée entre deux instants ; cette interpolation n'est utilisable qu'entre deux instants de calcul, mais peut conduire à des erreurs si les deux instants d'archivage [U4.53.21] sont séparés d’un temps très long vis-à-vis des périodes des phénomènes étudiés.
'NON' : la restitution doit être faite stricto sensu.

3.8 Opérandes PRECISION / CRITERE

◊ PRECISION = prec

◊ CRITERE =

Lorsque INTERPOL vaut 'NON' indique avec quelle précision la recherche de l'instant à restituer doit se faire

'ABSOLU' : intervalle de recherche [Inst - prec, Inst + prec],

'RELATIF' : intervalle de recherche [(1 - prec).Inst, (1 + prec) .Inst]
Inst étant l'instant de restitution.

3.9 Opérande MULT_APPUI

Après le calcul transitoire de la réponse sismique généralisée d'une structure, l'utilisateur doit indiquer 'OUI' sous le mot clé MULT_APPUI pour restituer les déplacements (et/ou vitesses et/ou accélérations) absolus. S'il ne précise rien, l'opérateur restitue les grandeurs relatives.

3.10 Opérandes ACCE_MONO_APPUI et DIRECTION

Après le calcul de la réponse sismique généralisée d'une structure mono excitée, l'utilisateur indique le nom de l'accélérogramme imposé (mot clé ACCE_MONO_APPUI) **et** la direction du séisme (mot clé DIRECTION) pour restituer les accélérations absolues (accélérations uniquement). S'il ne précise rien, l'opérateur restitue les grandeurs relatives.

Remarque :

> *L'accélérogramme imposé sous ACCE_MONO_APPUI doit être le même que celui imposé sous le mot clé FONC_MULT de la commande DYNA_TRAN_MODAL.*

3.11 Opérande CORR_STAT

Après le calcul transitoire de la réponse sismique généralisée d'une structure, à condition que l'utilisateur ait demandé 'CORR_STAT' = 'OUI' dans DYNA_TRAN_MODAL, il peut alors restituer les déplacements (et/ou vitesses et/ou accélérations) avec correction par les modes statiques de la troncature de la base modale. L'utilisateur doit indiquer 'OUI' sous le mot clé CORR_STAT. S'il ne précise rien, l'opérateur restitue les grandeurs sans correction statique.

3.12 Opérande NOEUD / GROUP_NO

```
◊ /  NOEUD = lno
  /  GROUP_NO = lgrno
  /  MAILLE = lma
  /  GROUP_MA = lgrma
```

Après un calcul de dynamique transitoire sur base modale, l'utilisateur peut restituer des champs cinématiques sur une partie seulement des noeuds ou mailles du maillage.
Liste des noms des nœuds/mailles ou des groupes de nœuds/mailles correspondant aux lieux où l'utilisateur veut restituer des champs cinématiques.

3.13 Opérande TITRE

◊ TITRE = titre

Titre attaché au concept produit par cet opérateur [U4.03.01].

4 Exemple : Restitution d'un résultat de calcul transitoire effectué sur base modale calculée par sous-structuration dynamique : double restitution

Calcul modal sur un modèle généralisé : $\left(\bar{\mathbf{K}}-\bar{\mathbf{M}}\omega^2\right)\eta=0$

avec $\bar{\mathbf{K}}=\begin{pmatrix}\bar{\mathbf{K}}_1 & & \\ & \bar{\mathbf{K}}_2 & \\ & & \ddots\end{pmatrix}$ et $\bar{\mathbf{M}}=\begin{pmatrix}\bar{\mathbf{M}}_1 & & \\ & \bar{\mathbf{M}}_2 & \\ & & \ddots\end{pmatrix}$ et équations de liaison $\mathbf{L}\,\boldsymbol{\eta}=\mathbf{0}$

```
modgene = MODE_ITER_SIMULT    (  MATR_A =  K̄ ,
                                 MATR_B =  M̄
                              )
```

On obtient une base modale généralisée : les modes propres de la structure globale sont des combinaisons linéaires des modes propres des sous-structures : c'est sur cette base modale généralisée Φ que l'on projette les matrices assemblées généralisées (double projection).

$$\begin{array}{lll}\bar{\bar{\mathbf{K}}} & = \Phi^T\bar{\mathbf{K}}\Phi & \text{opérateur PROJ_MATR_BASE}\\ \bar{\bar{\mathbf{M}}} & = \Phi^T\bar{\mathbf{M}}\Phi & \\ \bar{\bar{\mathbf{C}}} & = \Phi^T\bar{\mathbf{C}}\Phi & \\ \bar{\bar{\mathbf{F}}}_{ext} & = \Phi^T\bar{\mathbf{F}}_{ext} & \text{opérateur PROJ_VECT_BASE}\end{array}$$

Calcul transitoire sur la base modale Φ obtenue par sous-structuration dynamique.

```
trangen = DYNA_TRAN_MODAL    (  MASS_GENE =  M̿  ,
                                RIGI_GENE =  K̿  ,
                                AMOR_GENE =  C̿  ,
                                EXCIT = _F(VECT_GENE =  F̿ext )   )
```

Restitution de la base modale Φ dans le système physique initial :

```
modmeca = REST_SOUS_STRUC (  RESU_GENE = modgene,
                             SQUELETTE = squel   )
```

Restitution du calcul transitoire dans le système physique initial :

```
tran = REST_GENE_PHYS (  RESU_GENE = trangen,
                         MODE_MECA = modmeca )
```